

Escala de produção e indicadores físicos na avaliação do desempenho produtivo de sistemas leiteiros em área de reassentamento no semiárido brasileiro

Geovana Costa dos Santos¹, Alice Munz Fernandez², Marina Calisto Alves³, Jamison Pinheiro Ribeiro⁴, Flávia Araújo Pedron⁵

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil,
geovvana9722@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

Resumo: A avaliação do desempenho produtivo de sistemas leiteiros é frequentemente baseada na produção diária de leite, podendo desconsiderar diferenças na utilização dos fatores produtivos. Este estudo analisou como indicadores físicos influenciam a interpretação do desempenho produtivo em três sistemas leiteiros localizados em área de reassentamento no semiárido cearense. Foram comparados indicadores de produção por hectare, produção por vaca em lactação e lotação animal. Embora a unidade de maior escala apresentasse maior produção absoluta de leite, as unidades familiares obtiveram maior produtividade física por hectare e por vaca em lactação. Os resultados demonstram que a utilização de indicadores físicos proporciona uma interpretação mais consistente do desempenho produtivo do que a análise baseada exclusivamente na produção absoluta.

Palavras-chave: Bovinocultura leiteira; Agricultura familiar; Produtividade física; Semiárido; Reassentamento rural.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira constitui uma das principais atividades agropecuárias brasileiras, exercendo papel estratégico na geração de renda, na segurança alimentar e na permanência das famílias no meio rural. Além de fornecer alimento de elevado valor nutricional, a atividade movimenta cadeias produtivas regionais, gera empregos e representa importante fonte de renda para agricultores familiares.

No Brasil, a produção leiteira apresenta elevada heterogeneidade, coexistindo sistemas altamente tecnificados com sistemas tradicionais caracterizados por diferentes níveis de intensificação, disponibilidade de recursos e capacidade de investimento.

No semiárido brasileiro, especialmente no estado do Ceará, a bovinocultura leiteira assume importância ainda maior devido às limitações impostas pelas condições climáticas. A irregularidade das chuvas, a escassez hídrica e as restrições para produção de forragens tornam o uso eficiente dos recursos produtivos um fator decisivo para a sustentabilidade da atividade. Nessas condições, produtores familiares frequentemente desenvolvem estratégias de intensificação da produção buscando

maximizar o aproveitamento da terra, da alimentação animal e da mão de obra disponível.

Apesar da importância econômica e social da atividade leiteira, a avaliação do desempenho produtivo ainda é frequentemente baseada apenas na produção diária de leite.

Embora esse indicador seja importante para caracterizar o volume produzido, sua utilização isolada pode conduzir a interpretações incompletas acerca da eficiência de utilização dos fatores produtivos. Sistemas que produzem maior volume absoluto de leite nem sempre apresentam melhor desempenho quando considerados indicadores relacionados ao uso da terra ou ao desempenho individual dos animais.

A distinção entre produção e produtividade constitui um dos fundamentos da economia agrícola. Schultz (1964) argumenta que o desenvolvimento agrícola depende da incorporação de conhecimento, tecnologia e melhoria da qualidade dos fatores de produção. De forma complementar, Boserup (1965) demonstra que a limitação da disponibilidade de terra favorece processos de intensificação agrícola, aumentando a produção por unidade de área. Sob essa perspectiva, indicadores físicos, como produtividade por hectare, produção por vaca em lactação e lotação animal, permitem avaliar o

desempenho produtivo considerando a eficiência de utilização dos recursos disponíveis.

Essa discussão torna-se particularmente relevante em estabelecimentos familiares, nos quais a disponibilidade de terra representa um dos principais fatores limitantes da produção. Em muitas situações, propriedades de pequena escala conseguem alcançar níveis elevados de produtividade física por meio da intensificação do uso dos recursos, enquanto propriedades maiores mantêm sistemas extensivos caracterizados por menor intensidade produtiva.

Essa realidade é observada no município de Jaguaribara, localizado no semiárido cearense. O município foi reconstruído após a implantação do Açude Castanhão, processo que promoveu significativa reorganização territorial e produtiva. A convivência entre unidades familiares e propriedades patronais, submetidas às mesmas condições ambientais, oferece um cenário adequado para investigar como diferentes indicadores físicos influenciam a interpretação do desempenho produtivo dos sistemas leiteiros.

Embora existam diversos estudos sobre caracterização da produção leiteira no semiárido, ainda são reduzidas as pesquisas que discutem de forma específica como diferentes indicadores físicos podem modificar a interpretação do desempenho produtivo em sistemas representativos de áreas de reassentamento. Essa lacuna dificulta comparações entre propriedades e pode favorecer avaliações fundamentadas predominantemente na produção absoluta de leite.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar como diferentes indicadores físicos influenciam a interpretação do desempenho produtivo de sistemas leiteiros de distintas escalas localizados em área de reassentamento no semiárido brasileiro. Parte-se da hipótese de que sistemas de maior escala apresentam maior produção absoluta de leite, porém não necessariamente melhor desempenho quando avaliados por indicadores físicos de produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Nova Jaguaribara, localizado na região do Médio Jaguaribe, estado do Ceará, inserido integralmente no semiárido brasileiro. O município foi reconstruído após a implantação do Açude Castanhão, empreendimento responsável pelo reassentamento da população urbana e rural e pela reorganização das atividades produtivas locais (Alves, 2019). Esse processo originou diferentes configurações dos sistemas agropecuários, especialmente na bovinocultura leiteira, atividade que permanece como

uma das principais fontes de renda para as famílias rurais.

Figura 1 - Localização do município de Jaguaribara (CE), área de estudo.

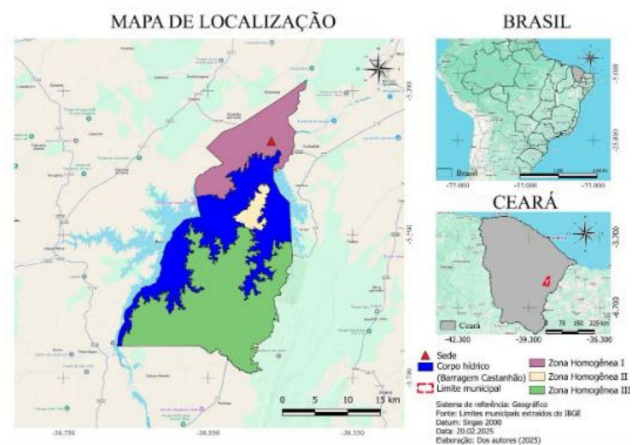


Fonte: Souza (2025)

Além das condições ambientais características do semiárido, o município apresenta significativa diversidade de sistemas produtivos, coexistindo propriedades familiares e patronais com diferentes disponibilidades de terra, níveis tecnológicos e estratégias de manejo. Essas características justificam sua escolha como área de estudo para avaliação comparativa do desempenho produtivo de sistemas leiteiros.

Com base nos pressupostos da Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA), realizou-se o zoneamento do território visando identificar áreas homogêneas quanto às características produtivas. Esse procedimento permitiu selecionar sistemas representativos da atividade leiteira existentes no município.

Figura 2 – Zoneamento das zonas homogêneas do município de Nova Jaguaribara



Fonte: Elaboração dos autores

A pesquisa adotou a metodologia de Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA), proposta por Silva Neto (2007) e aprofundada por Neumann e Fialho (2009), por constituir uma abordagem capaz de compreender os sistemas produtivos considerando aspectos históricos, sociais, econômicos e ambientais. Diferentemente de estudos baseados exclusivamente em amostragens estatísticas, a ADSA busca identificar unidades representativas dos sistemas de produção existentes em determinado território, possibilitando compreender as diferentes estratégias adotadas pelos agricultores.

Inicialmente realizou-se a caracterização do município e das zonas homogêneas, seguida da identificação dos principais sistemas produtivos relacionados à bovinocultura leiteira. Posteriormente foram selecionadas três Unidades de Produção Agropecuária (UPAs) representativas da diversidade existente na área estudada, compreendendo duas unidades familiares e uma unidade patronal.

As unidades avaliadas apresentam a bovinocultura leiteira como principal atividade econômica, porém diferem quanto à disponibilidade de terra, intensidade de uso dos recursos e estratégias de manejo. Seguindo a linha de Grisa e Schneider (2014) enquanto as duas unidades familiares desenvolvem sistemas caracterizados pela intensificação produtiva e maior aproveitamento da área disponível, a unidade patronal possui maior extensão territorial e adota sistema predominantemente extensivo.

Quadro 1 – Caracterização das unidades de produção agropecuária analisadas

Característica	UPA1	UPA2	UPA3
Tipo de sistema	Familiar	Familiar dependente	Patronal
Área produtiva (ha)	3,8	4,0	65,0
Atividade principal	Bovino cultura leiteira	Bovino cultura leiteira	Bovino cultura leiteira
Tipo de ordenha	Manual	Manual	Manual
Alimentação	Pastagem nativa + suplementação	Pastagem + suplementação + silagem	Pastagem nativa + suplementação
Estratégia	Intensiva	Intensiva	Extensiva

produtiva

Fonte: Elaboração dos autores

Para cada unidade produtiva foram obtidas informações referentes à área produtiva (ha), número de vacas em lactação e produção diária de leite (L dia⁻¹). A partir dessas informações foram calculados os indicadores físicos utilizados na comparação entre os sistemas produtivos:

- produtividade por vaca em lactação;
- produtividade por hectare;
- lotação animal.

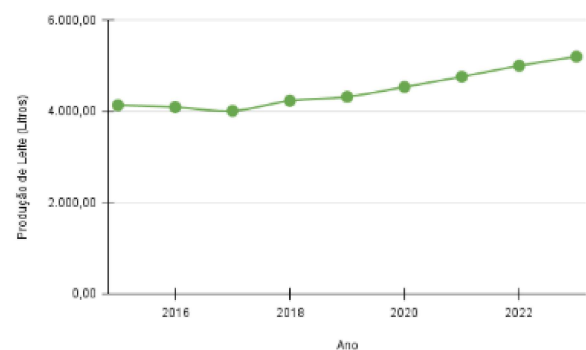
Esses indicadores permitem relativizar a produção absoluta em função dos principais fatores produtivos, proporcionando comparações entre sistemas com diferentes dimensões territoriais e estruturais.

Os resultados foram organizados em tabelas e quadros comparativos, sendo submetidos à análise descritiva e interpretativa. A discussão foi fundamentada na literatura sobre economia agrícola, agricultura familiar, intensificação produtiva e sistemas agrários, buscando compreender como a escolha dos indicadores físicos influencia a interpretação do desempenho produtivo em sistemas leiteiros representativos do semiárido brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

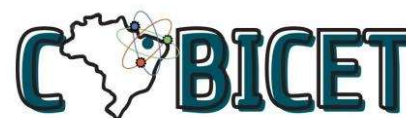
No Gráfico 1 podemos visualizar a produção de leite no município de Jaguaribara até 2023 segundo IBGE (2025).

Gráfico 01. Produção de leite do município de Jaguaribara nos anos de 2015 até 2023



Fonte: IBGE (2025).

A produção leiteira vem crescendo com o passar dos anos, mostrando que a produção no nordeste cearense existe grandes possibilidades de produção onde produtores tiram sua renda e seu sustento.



Os indicadores também apontam as características de cada propriedade vendo seu tamanho por hectare e sua produção individual.

Tabela 1. Indicadores físicos dos sistemas leiteiros avaliados.

Indicador	UPA1	UPA2	UPA3
Área produtiva (ha)	3,8	4,0	65,0
Vacas em lactação	13	15	60
Produção diária (L)	100	115	327
Litros/vaca/dia	7,69	7,67	5,45
Litros/ha/dia	26,32	28,75	5,03
Vacas/ha	3,42	3,75	0,92

Fonte: Elaborado pelos autores

A UPA3 apresentou a maior produção absoluta de leite, atingindo 327 litros por dia, valor aproximadamente três vezes superior ao observado nas demais unidades. Entretanto, quando a análise é realizada por meio de indicadores físicos de produtividade, observa-se comportamento distinto.

As unidades familiares (UPA1 e UPA2) apresentaram produtividade por hectare significativamente superior, alcançando 26,32 e 28,75 litros $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$, respectivamente, enquanto a UPA3 registrou apenas 5,03 litros $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$. Resultado semelhante foi observado para a produtividade por vaca em lactação, cujos valores foram de 7,69 e 7,67 litros $\text{vaca}^{-1} \text{dia}^{-1}$ nas unidades familiares, contra 5,45 litros $\text{vaca}^{-1} \text{dia}^{-1}$ na unidade patronal.

A lotação animal reforça essa diferença, evidenciando maior intensidade de utilização da terra nas propriedades familiares, que apresentaram aproximadamente quatro vezes mais vacas por hectare que a unidade de maior escala territorial.

Esses resultados demonstram que a produção absoluta, quando utilizada isoladamente, pode conduzir a interpretações equivocadas sobre o desempenho produtivo dos sistemas leiteiros. Embora a UPA3 produza maior volume total de leite, os indicadores físicos evidenciam menor aproveitamento relativo da terra e dos animais quando comparada às unidades familiares analisadas.

Os resultados dialogam com as contribuições de Boserup (1965), ao indicar que restrições na disponibilidade de terra podem estimular estratégias de intensificação produtiva. Da mesma forma, corroboram Schultz (1964), ao demonstrar que o desempenho dos sistemas agrícolas

não deve ser avaliado apenas pelo volume produzido, mas pela forma como os fatores produtivos são utilizados.

Os resultados também são consistentes com estudos realizados na bovinocultura leiteira brasileira que evidenciam que a ampliação da escala produtiva nem sempre resulta em melhor desempenho quando os indicadores são relativizados pela área disponível e pelo rebanho. Lopes et al. (2007) observaram que economias de escala podem elevar a produção total de leite, porém não eliminam diferenças relacionadas à utilização dos fatores produtivos.

De forma semelhante, Paes et al. (2023) destacam que os sistemas leiteiros do semiárido apresentam elevada heterogeneidade estrutural e produtiva, reforçando a importância da utilização de indicadores físicos para comparar diferentes estratégias de organização da produção.

Assim, os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a escolha dos indicadores influencia diretamente a interpretação do desempenho produtivo, demonstrando que análises fundamentadas exclusivamente na produção absoluta podem superestimar o desempenho de sistemas de maior escala.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às famílias produtoras de leite de Nova Jaguaribara (CE) pela disponibilidade em participar da pesquisa e pelo compartilhamento das informações que subsidiaram este estudo. Agradecem à Universidade Federal do Ceará (UFC), à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo apoio institucional ao desenvolvimento da pesquisa.

CONCLUSÃO

A comparação entre sistemas leiteiros de diferentes escalas produtivas evidenciou que maior produção absoluta não implica, necessariamente, maior produtividade física. Embora a unidade patronal tenha apresentado o maior volume diário de leite, as unidades familiares obtiveram melhores indicadores de produtividade por hectare, produtividade por vaca em lactação e lotação animal, demonstrando maior eficiência na utilização dos recursos disponíveis.

Os resultados reforçam a importância da utilização de indicadores físicos na avaliação do desempenho produtivo de sistemas leiteiros, especialmente em áreas de reassentamento no semiárido brasileiro, onde a disponibilidade de terra constitui importante fator limitante da produção.



A adoção de indicadores como produtividade por área, produtividade por vaca em lactação e lotação animal permite interpretações mais abrangentes sobre o desempenho dos sistemas produtivos, evitando conclusões baseadas exclusivamente no volume total de leite produzido.

Conclui-se que análises fundamentadas apenas na produção absoluta podem mascarar diferenças relevantes entre sistemas produtivos, sendo recomendada a utilização conjunta de indicadores físicos para subsidiar avaliações mais consistentes da atividade leiteira.

Essa abordagem favorece comparações entre propriedades de diferentes escalas, contribuindo para diagnósticos técnicos mais precisos e para a definição de estratégias de manejo voltadas ao uso eficiente dos recursos produtivos.

Além da contribuição metodológica para a avaliação comparativa de sistemas leiteiros, os resultados fornecem subsídios para pesquisas futuras que busquem integrar indicadores físicos, econômicos e ambientais na análise do desempenho de propriedades rurais.

Da mesma forma, podem apoiar ações de assistência técnica e a formulação de políticas públicas direcionadas ao fortalecimento da agricultura familiar em áreas de reassentamento e em outras regiões do semiárido brasileiro, promovendo sistemas produtivos mais sustentáveis e adaptados às limitações territoriais e ambientais.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. C. A reconstrução da dinâmica socioproductiva em comunidades rurais atingidas por barragens: uma análise do Reassentamento Novo Alagamar. 2019. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)* – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

BOSERUP, E. *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*. Chicago: Aldine Publishing Company, 1965.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 52, supl. 1, p. S125–S146, 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2025). Produção de leite. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>> Acesso em: 23 jul. 2026.

LOPES, P. F.; REIS, R. P.; YAMAGUCHI, L. C. T. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores

do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 45, n. 3, p. 567-590, 2007.

NEUMANN, P. S.; FIALHO, M. A. V. *Sistemas Agrários*. Apostila da disciplina Análise de Sistemas Agrários. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

PAES, C. S.; GÓES, G. B.; CONRADO, J. A. A. Characterization of bovine milk production systems in a municipality in the Brazilian semiarid region. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 22, n. 2, p. 312-320, 2023.

SCHULTZ, T. W. *Transforming Traditional Agriculture*. New Haven: Yale University Press, 1964.

SILVA NETO, B. Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários: uma interpretação baseada na Teoria da Complexidade e no Realismo Crítico. *Desenvolvimento em Questão*, Ijuí, n. 9, p. 33-58, 2007.